

Фамилия ВАСИЛЬЕВ  
 Имя ИВАН  
 Район МР ЯКУТСК  
 Класс 11  
 Шифр 51-11-15

**МАТРИЦА ОТВЕТОВ**

на задания теоретического тура регионального этапа  
**XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год**  
**10 - 11 классы [маx. 145 баллов] ВАРИАНТ 1**

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - , отмена ответа -

**Задание 1. маx. 40 баллов**

№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г
1	X				9		X			17	X				25		X			33	X			
2			X		10	X				18			X		26				X	34	X			
3		X			11		X			19			X	X	27	X				35			X	
4	X				12	X		X		20			X		28		X			36	X			
5				X	13		X	X		21			X		29			X		37	X			
6		X			14		X			22	X				30		X			38			X	
7	X				15		X			23		X			31				X	39		X		
8				X	16	X				24			X		32				X	40	X			

16  
16

**Задание 2. маx. 75 баллов**

№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д
1	в	X	X	X	X	X	7	в	X	X	X	X	X	13	в	X	X	X	X	X	19	в	X	X	X	X	X	25	в	X	X	X	X	X
2	в	X	X	X	X	X	8	в	X	X	X	X	X	14	в	X	X	X	X	X	20	в	X	X	X	X	X	26	в	X	X	X	X	X
3	в	X	X	X	X	X	9	в	X	X	X	X	X	15	в	X	X	X	X	X	21	в	X	X	X	X	X	27	в	X	X	X	X	X
4	в	X	X	X	X	X	10	в	X	X	X	X	X	16	в	X	X	X	X	X	22	в	X	X	X	X	X	28	в	X	X	X	X	X
5	в	X	X	X	X	X	11	в	X	X	X	X	X	17	в	X	X	X	X	X	23	в	X	X	X	X	X	29	в	X	X	X	X	X
6	в	X	X	X	X	X	12	в	X	X	X	X	X	18	в	X	X	X	X	X	24	в	X	X	X	X	X	30	в	X	X	X	X	X

98x0,5  
49  
99x0,5  
49,5

**Задание 3. маx. 30 баллов**

1. маx. 4 балла								2. маx. 4 балла								3. маx. 6 баллов																	
Структ.	1	2	3	4	5	6	7	8	Гриб	1	2	3	4	5	6	7	8	Рис.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Водоросль	А		X					X	Тип ф.п. тела	А	X	X	X	X	X	X	X	Жиз. формы	А			X											
	Б					X				Б	X			X	X	X	X		Б	X	X					X							
	В	X			X					Г									В		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Г						X												Г														
	Д		X	X															Г			X											

(по 0,5 б.) = 1      (по 0,5 б.) = 2      (по 0,5 б.) = 5

4. маx. 3 балла						5. маx. 3,5 балла							6. маx. 2,5 балла					7. маx. 2,5 балла								
Раст-е	1	2	3	4	5	6	Стадия	1	2	3	4	5	6	7	Силуэт	1	2	3	4	5	Пор-к	1	2	3	4	5
Опылитель	А			X			Способ раз-я	А		X					Хищные п-цы	А	X				Тип кр. сосуда	А				X
	Б					X		Б		X					Б			X			Б	X				
	В	X						В				X			В	X					В			X		
	Г				X			Г	X	X		X	X		Г			X			Г		X			
	Д			X											Д		X				Д	X				
	Е	X																								

(по 0,5 б.) = 1      (по 0,5 б.) = 2      (по 0,5 б.) = 1      (по 0,5 б.) = 0

8. маx. 2 балла				9. маx. 2,5 балла						
Гор-ны	1	2	3	4	Вит-ны	1	2	3	4	5
Фазы цикла	А	X	X		Ферменты	А	X			
	Б		X			Б	X			
	В			X		В			X	
	Г					Г		X		
				X		Д			X	

(по 0,5 б.) = 0      (по 0,5 б.) = 1,5

Итого: 78,5 79,5

Проверили: Михаил Дорон

14

Фамилия Васильев  
 Имя Иван  
 Район г. Лысково  
 Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_  
 Рабочее место \_\_\_\_\_  
 Итого: 9,55 + 2 = 11,5

**Задания практического тура регионального этапа XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год. 11 класс.**

**ЛАБОРАТОРИЯ БИОХИМИИ**

**Идентификация углеводов**

**Ход работы.** Целью работы является идентификация глюкозы, сахарозы и крахмала. В штативах на Ваших рабочих местах находятся 3 пробирки (А, В и С), содержащие по 5 мл 5% растворов углеводов, а также 2% раствор сульфата меди, 6% раствор NaOH и раствор Люголя (раствор I<sub>2</sub> в KI). Отберите по 1 мл растворов из пробирок А – С в чистые пробирки, добавьте в каждую по 0,5 мл раствора сульфата меди и по 1 мл раствора щелочи, тщательно перемешайте и нагрейте в течение 3-5 минут на кипящей водяной бане. В одной из пробирок должен выпасть красный осадок.

**Задание 1 (2 балла).** Какое вещество выпадает в осадок?  
в осадок выпадает осинный осадок I Cu<sub>2</sub>O + 25

**Задание 2 (3 балла).** В результате какой реакции оно образуется?  
реакция Феллинга при нагревании при окислении углеводов в виде нагревания C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> → C<sub>12</sub>H<sub>20</sub>O<sub>11</sub> + 2Cu<sup>+</sup> + 2OH<sup>-</sup> + 2H<sub>2</sub>O

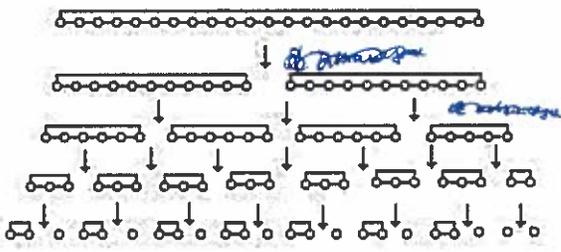
**Задание 3 (1 балл).** Какой из углеводов находится в этой пробирке?  
глюкоза + 10

Отберите по 1 мл растворов из пробирок А – С в чистые пробирки, добавьте в каждую по 2-3 капли раствора Люголя.  
**Задание 4 (1 балл).** Какой из углеводов реагирует с раствором Люголя? Как при этом изменяется окраска раствора?  
р-р в пробирке А - крахмал. Он реагирует с Люголем и приобретает синю-фиолетовый цвет с образованием полимера цвета йода. + 10

**Задание 5 (3 балла).** Заполните Таблицу ниже.

Пробирка	Реакция с сульфатом меди (+ или -)	Реакция с раствором Люголя (+ или -)	Углевод
А	-	+	Крахмал
В	-	-	Сахароза
С	+	-	Глюкоза

В результате воздействия альфа-амилазы на крахмал в гидролизате на первых стадиях процесса накапливаются декстрины, которые затем медленно гидролизуются альфа-амилазой до ди- и моносахаридов – глюкозы и мальтозы. Дисахариды этим ферментом не расщепляются.



Крахмал (243 мг) растворили при нагревании в 10 мл воды и подвергли исчерпывающему гидролизу альфа-амилазой. К полученному гидролизату добавили (в избытке) растворы NaOH и

CuSO<sub>4</sub>. Смесь прокипятили, в результате чего образовался красный осадок. Его собрали, высушили и взвесили. Масса полученного осадка составила 144 мг. Считаем, что реакция прошла полностью.

Задание 6 (1 балл). Какие продукты гидролиза крахмала альфа-амилазой могут принимать участие в реакции с сульфатом меди?

Крахмал → n глюкоза + n мальтоза  
 (реакции окисления - гидролиз) 15

Для дальнейших расчетов Вам могут понадобиться атомные массы некоторых элементов: Н - 1, С - 12, О - 16, Na - 23, S - 32, К - 39, Cu - 64, I - 127, а также молекулярные массы некоторых соединений.

Задание 7 (1,5 балла). Рассчитайте молекулярные массы и внесите результаты в Таблицу:

	Молекулярная масса
Глюкоза	180 $\frac{g}{mol}$ +
Мальтоза	342 $\frac{g}{mol}$ +
Остаток глюкозы в составе крахмала	162 $\frac{g}{mol}$ +

1,55

Задание 8 (5 баллов). Каково молярное отношение глюкоза:мальтоза в полученном гидролизате? (Без расчетов задание не оценивается!)

Расчет:  $\text{Крахмал} \xrightarrow{\text{гидролиз}} n \text{ глюкоза} + n \text{ мальтоза}$

$\text{мальтоза} + \text{H}_2\text{O} + 4\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{малоновая кислота} + 2\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$

$R-C(=O)-H \quad R-C(=O)-OH$

$V_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{144 \text{ мг}}{144 \frac{g}{mol}} = 1 \text{ моль}$

$4V_{\text{Cu}_2\text{O}} = V_{\text{мальтоза}} = 4 \text{ моль}$

$V_{\text{глюкоза}} = 1 - 4 = -3 \text{ моль}$

$4 \cdot 925 = 3700 \text{ мг}$

$180 \cdot 3 = 540 \text{ мг}$

$180 : 1029 \approx \frac{1}{6}$

Молярное отношение глюкоза:мальтоза = 1 : 6 0

Задание 9 (2,5 балла). Каково весовое отношение глюкоза:мальтоза в полученном гидролизате? (Без расчетов задание не оценивается!)

Расчет:  $V_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{144}{144} = 1 \text{ моль}$

$4V_{\text{Cu}_2\text{O}} = V_{\text{мальтоза}} = 4 \text{ моль}$

$m_{\text{мальтоза}} = 925 \cdot 4 = 3700 \text{ мг}$

$m_{\text{глюкоза}} = 180 \cdot 3 = 540 \text{ мг}$

$\frac{m_{\text{глюкоза}}}{m_{\text{мальтоза}}} = \frac{540}{3700} \approx \frac{1}{7}$

Весовое отношение глюкоза:мальтоза = 1 : 7 0

Фамилия Валашев  
 Имя Иван  
 Район г. Лысков  
 Шифр \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_  
 Рабочее место \_\_\_\_\_  
 Итого: \_\_\_\_\_ баллов

11,75

Задания практического тура регионального этапа XXXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2018-19 уч. год. 11 класс

**ФИЗИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

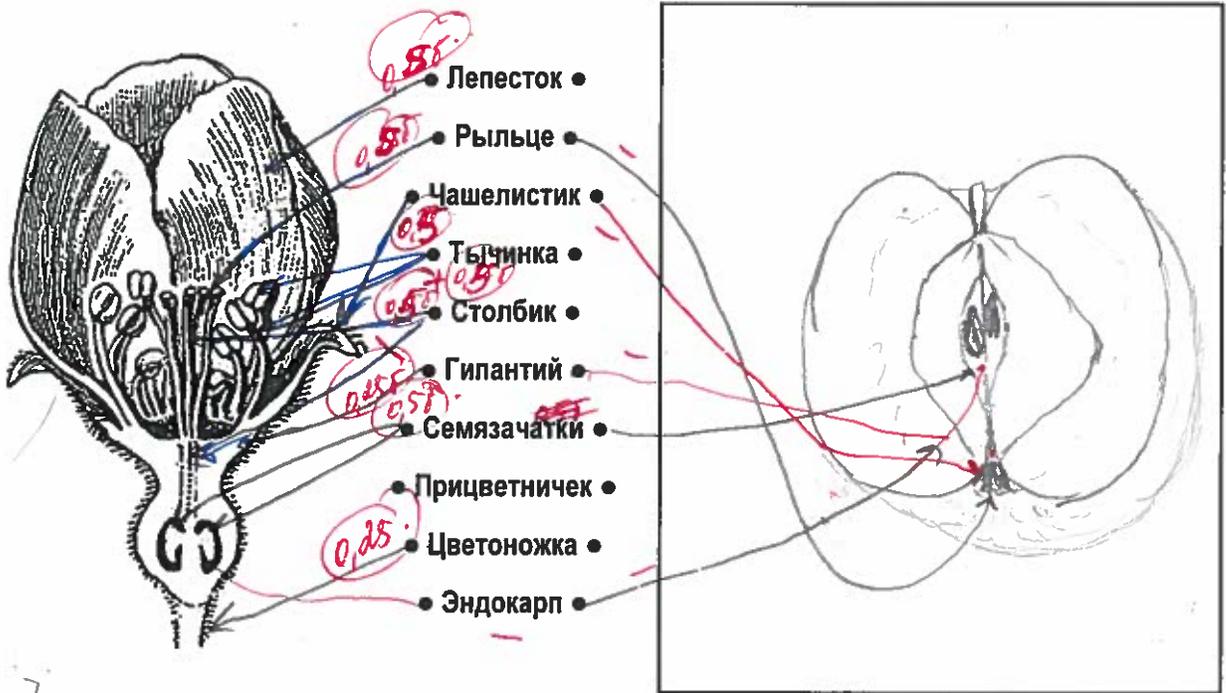
**Общая цель:** Изучить анатомо-морфологическую структуру и химический состав органов растений: яблони (*Malus domestica*) или айвы (*Cydonia oblonga*), моркови (*Daucus carota subsp. sativus*), граната (*Punica granatum*), чая (*Camellia sinensis*); исследовать качественный состав вторичных метаболитов данных растений.

**Оборудование и объекты исследования:** плод яблока или айвы, штатив с 6 пробирками, в которых находятся вытяжки, полученные из разных органов следующих растений: морковь (*Daucus carota subsp. sativus*), гранат (*Punica granatum*), чай (*Camellia sinensis*), пузырьки с пипетками, в которых находятся 1% FeCl<sub>3</sub>, 1% раствор желатина, разделочная доска, нож, тёрка, чашки Петри.

**Ход работы:**

1. При помощи ножа изготовьте продольный срез плода яблони или айвы, выбрав для среза центральную часть органа. Одну половину плода используйте для эксперимента. С помощью тёрки натрите 20–40 г мякоти плода, получив яблочный или айвовый гомогенат. Разделите его на две равные части. Одну из частей поместите в чашку Петри, смешайте с сухим порошком хлорида натрия (около 2–3 г NaCl) и быстро перемешайте (результат зависит от скорости и тщательности выполнения!). Вторую часть гомогената переместите во вторую чашку Петри. Оставьте для инкубации в течение 20–30 минут.

2. Внимательно рассмотрите продольный срез второй половины плода. Зарисуйте продольный срез в поле для рисунка. Сопоставьте структуры цветка и структуры яблока, которые из него развились, соединив указателями термины с Вашим рисунком и предложенным рисунком цветка.



Абсцисс  
 Мор. каротин  
 Клетка  
 Мор. сахара

1	2	3	4	5	Σ
2,5	1,0	0,25	1,0	1,0	11,75

Σ = 11,75

3. Среди вторичных метаболитов растений важное место занимают фенольные соединения, в состав которых может входить как одно фенольное кольцо, так и несколько, а некоторые являются полимерами (полифенолы). Для обнаружения фенольных соединений можно использовать качественную реакцию с  $Fe^{3+}$ , в результате которой образуются темно-синие, темно-красные и бурые соединения или их смесь.

У Вас на столе в штативе находятся 6 пробирок. Каждой паре пробирок присвоен свой номер (1а и 1б, 2а и 2б, 3а и 3б). В каждой двух пробирках с одинаковым номером находится вытяжка из одного и того же объекта.

а) Возьмите пробирку 1а. Рассмотрите ее на просвет. Определите цвет и прозрачность раствора. Результаты внесите в таблицу.

б) В пробирку 1а добавьте  $FeCl_3$ . Отметьте цвет вытяжки после добавления реагента. Результаты внесите в таблицу.

в) Для обнаружения полифенолов с большим количеством звеньев в цепи добавьте в пробирку 1б желатин. Пронаблюдайте за изменениями. Результаты внесите в таблицу.

г) Повторите пункты а-в с остальными пробирками.

**БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ!** Если Вы ошибетесь, новые пробирки Вам не выдадут.

**Перечень семейств:** Зонтичные (Сельдерейные); Сложноцветные (Астровые), Чайные (Камелиевые), Орхидные (Ятрышниковые), Дербенниковые, Розоцветные (Розовые).

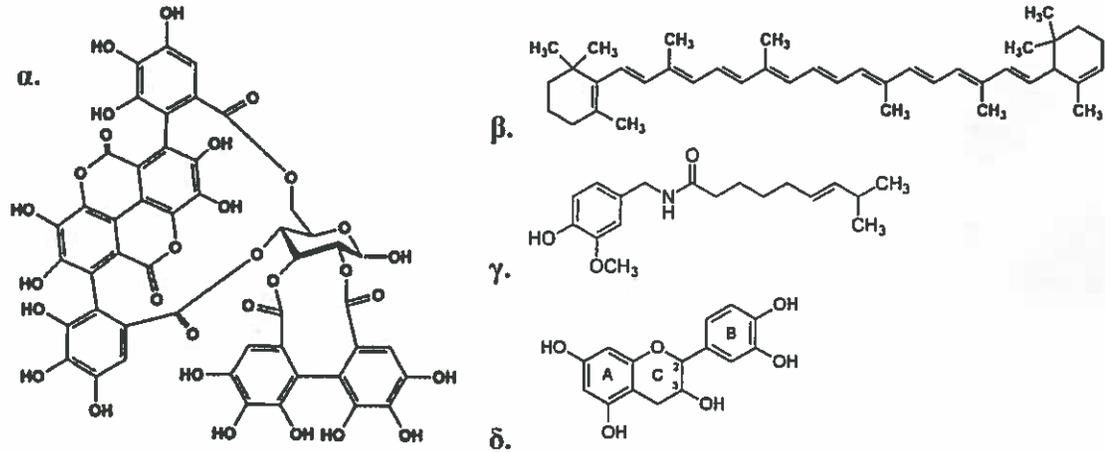
**Перечень формул и названий веществ** – см. следующую страницу.

Объект	Гранат <i>Punica granatum</i>	Чай <i>Camellia sinensis</i>	Морковь <i>Daucus carota</i>
Семейство	Дербенниковые +10	Чайные (Камелиевые) +10	Зонтичные +10
Цвет исходной вытяжки	белая мутная +	мутная +	красновато-оранжевая +
Прозрачность исходной вытяжки	полупрозрачная +	полупрозрачная +	мутная непрозрачная +
Цвет вытяжки после добавления $FeCl_3$ (пробы с буквой а)	мутная красноватая +	мутная красноватая +	красновато-оранжевая +
Изменения после добавления желатина (пробы с буквой б)	образовался белый осадок +	образовался белый осадок +	изменения не наблюдаются +
Наличие фенольных соединений (поставьте «+» или «-»)	+ +	+ +	- +
Наличие полифенольных соединений (поставьте «+» или «-»)	- -	- +	+ -
Шифр названия фенольного соединения. Если реакция отрицательна, поставьте «-».	Б + 0,5	А + 0,5	В - 0
Шифр формулы соединения	α 0,5	δ 0,5	β 0,5

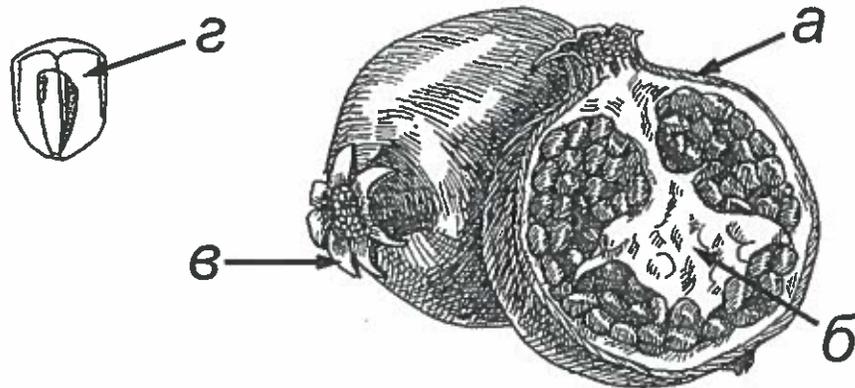
930  
2,58  
2,58

Список соединений: а) катехин, б) дубильные вещества, в) β-каротин

Формулы соединений:



4. Ниже представлен плод граната в разрезе. Какая из структур содержит максимальное количество лимонной кислоты? Поле для ответа:  а. Обведите в кружок название этой структуры:  i) экзокарп; ii) эндокарп; iii) чашелистик; iv) семенная кожура;  v) септа (перегородка плода); vi) чашелистик, остающийся при плодах; vii) мезокарп; viii) плодоножка.



5. Отметьте изменение цвета гомогенатов плода яблони или айвы после 20–30-минутной инкубации в таблице.

	Без добавления NaCl	При добавлении NaCl
Цвет гомогената	Изменился цвет. Изменился цвет, и много на дне бутылки. +	Изменился цвет. Не изменился, но остался темнее. +

Изменение окраски гомогената без добавления NaCl происходит в следствие действия (обведите в кружок правильный ответ): а) рибулозобисфосфаткарбоксилазы/оксигеназы;  б) полифенолоксидазы; в) каталазы; г) аскорбатпероксидазы;  д) неферментативного окисления кислородом воздуха ионов  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$ .

Объясните действие NaCl в данном эксперименте: NaCl препятствует с аскорбиновой кислотой и превращает ее в дезоксиаскорбиновую кислоту, а также является ингибитором окислительных процессов.

Шифр \_\_\_\_\_

Итого: 5,5

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**Задание 1.** Подпишите гематопозитические органы А-В на разных стадиях развития человека, а также гены, экспрессия которых соответствует кривым 1-5. Некоторые кривые соответствуют двум генам одновременно (4 балла, по 0,5 за каждую правильную подпись).

	А		Б		В	
Орган	позвонок -		мозг +		кишечник - <sup>костный мозг +</sup>	
Кривая	1	2	3	4	5	
Гены	A -	B -	B -	B -	A -	2,5

С какой физиологической адаптацией связано различие гемоглобинов между матерью и плодом? Этого нет по сравнению с кровью ребенка

имеется у матери (1 балл)

**Задание 2.** Укажите число попарно различающихся нуклеотидов между последовательностями на Рис. 2. (3 балла, по 0,5 за каждую правильно заполненную ячейку, не заполняйте залитые серым ячейки)

	HBA1	HBB	HBG1
HBA1			
HBB	9 -		
HBG1	15 -	10 +	
HVB	12 +	15 +	14 -

Какое из двух деревьев, I или II, лучше соответствует найденным различиям между последовательностями и почему? II м.к. HBA1, HBA2 и HBZ в 3 и 4

принцип нуклеотидов имеет одинаковый для (1 балл) 2,5

Число серых прямоугольников на Рис.2 16 (1 балл)

Число уникальных мутаций для выбранного вами дерева 3 (1 балл)

Сколько деревьев возможно для 8 генов? 36 (1 балл)

**Задание 3.** Седьмая аминокислота в нормальной β-цепи гемоглобина - Глутаминовая (0,5 балла), в серповидноклеточной - Валин (0,5 балла)

Какие другие аминокислоты в этом положении встречаются у других нормальных цепей гемоглобина? Аспарагиновая кислота (1 балл)

Какие другие аминокислоты можно получить в 7 положении с помощью замены одного нуклеотида в кодона GAG на какой-то другой (укажите замены)? GCC - Аланин +

ACT - треонин, ATG - метионин, AAG - лизин (3 балла) 1,5

Почему метионин, кодируемый старт-кодоном как правило не учитывается в нумерации аминокислот последовательности гемоглобина? это первая аминокислота

считается как модификатор и белок-шаблон, не счит (1 балл)

Частота аллели серповидноклеточности 0,01 (1 балл) 2,5

Доля больных серповидноклеточной анемией 0,0001 (1 балл)